

PAT-NO: JP362253634A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 62253634 A  
TITLE: PLASMA TREATMENT  
PUBN-DATE: November 5, 1987

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

FUKUHARA, KEIJI  
HAYASHI, HIROSHI  
TANAKA, NORITAKA

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

MAZDA MOTOR CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP61099142

APPL-DATE: April 28, 1986

INT-CL (IPC): C08J007/00, B29C071/04

US-CL-CURRENT: 427/535, 427/569

ABSTRACT:

PURPOSE: To uniformly treat a material to be treated having a complicated shape, by adjusting the flow rate depending on the surface size along the flow direction of the material to be treated in introducing a plasma gas from plural inlets and flowing down the plasma in a treating chamber to the corresponding discharge outlets.

CONSTITUTION: A gas fed from a treating gas supply source 11 through a flow control valve 12 is converted into a plasma in plural plasma generation furnaces 7, introduced from the respective shower pipes 8 and flowed down to

the corresponding discharge outlets 13 in a treating chamber 1 to carry out plasma treatment of a material to be treated, e.g. workpiece 5 in the form of a bumper. The flow rate is adjusted so that the flow rate of a plasma gas for treating the side part (5b) having many surfaces along the flowing down direction of the plasma gas may be larger than that for treating the top surface (5a) having the surface almost perpendicular to the flowing down direction of the plasma gas by the flow control valve 12. Thereby the gas flow rate per unit area is made uniform.

COPYRIGHT: (C)1987,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-253634

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>

C 08 J 7/00  
B 29 C 71/04

識別記号

3 0 6

庁内整理番号

7206-4F  
7180-4F

④ 公開 昭和62年(1987)11月5日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 プラズマ処理方法

⑰ 特 願 昭61-99142

⑱ 出 願 昭61(1986)4月28日

⑲ 発 明 者	福 原	啓 二	広島県安芸郡府中町新地3番1号	マツダ株式会社内
⑲ 発 明 者	林	啓	広島県安芸郡府中町新地3番1号	マツダ株式会社内
⑲ 発 明 者	田 中	宜 隆	広島県安芸郡府中町新地3番1号	マツダ株式会社内
⑲ 出 願 人	マツダ株式会社			広島県安芸郡府中町新地3番1号
⑲ 代 理 人	弁理士 柳田 征史			外2名

明 細 書

1. 発明の名称

プラズマ処理方法

2. 特許請求の範囲

プラズマガスを複数の導入口から導入して、これら各導入口に対応した複数の排出口に向けてプラズマ処理室内を流下させることにより、該プラズマ処理室内の被処理物にプラズマ処理を施す方法であって、

前記被処理物の被処理面のうちプラズマガスの流下方向に沿った表面を多く有する被処理面部分を処理するプラズマガスの量が、他の被処理面部分を処理するプラズマガスの量よりも多くなるように、プラズマガスの流量を調整するようにしたことを特徴とするプラズマ処理方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、プラズマ処理方法、特に被処理物に対する処理の均一化を図ったプラズマ処理方法に関するものである。

(従来の技術)

PP(ポリプロピレン)、PE(ポリエチレン)等オレフィン系樹脂は、耐候性機械的強度、成形性等に比較的すぐれ、価格的にも非常に安価であることから、日用品のみならず自動車用部品にも増々採用が増える傾向に有る。

反面、オレフィン系樹脂は、高結晶、無極性という性格から、表面活性に乏しく、塗装、印刷、接着等いわゆる二次加工時に接着性が得られず、ネックとなっている。

これらに活性化を与える方策として、フレーム処理、紫外線放射処理、コロナ放電処理、ラジオ波、マイクロ波を応用したプラズマ処理等が考えられている。

自動車材料では、上記の物性、コストの balan

スから、特にポリプロピレンの採用が増加し、特にバンパは従来のスチール、ウレタン等を大きく上回っている。しかし、バンパもデザインの多様化、空力性能の向上の観点から、ボディパネルの一部として考えられる様になり、色も従来の樹脂色（黒が多い）からボディ色と同一に塗装されることが多くなっている。

そこでバンパに塗装を施す場合、一部で上記の改質法が用いられているものの、大半はボディ色塗装を施すまでに、塩素化オレフィン等の下塗を予め塗装しているのが現状である。この下塗工程はバンパの様な大型部品になると、塗装ブース、乾燥炉に大きな面積を必要とし、蒸気、電力等の動力費は莫大で有り、また、有機溶剤を多用する事からも、作業環境面で好ましくない。そこで上記改質法のうちプラズマ処理法が、大型形成品への処理安定性という観点から適用が検討されている。

（発明が解決しようとする問題点）

ところがこのプラズマ処理法も、表面改質に寄

与する酸素、窒素等の励起されたガスを該形成品に均一に接触させることが難しく、プラズマガスが接触しにくいコーナ部等の処理が不十分となりやすく、塗料剥離等不具合の原因ともなる。そこで処理時間を長くする等の対策を施しているのが現状であるが、サイクルタイムの延長となり、生産上好ましくない。特にライン等に設置した場合は他工程とのバランスがとれず、大きな問題となる。

本発明は、このような事情に鑑みなされたものであって、被処理物に対する処理の均一化を図ることのできるプラズマ処理方法を提供しようとするものである。

（問題点を解決するための手段）

本発明によるプラズマ処理方法は、プラズマ処理室内におけるプラズマガスの流量調整により処理の均一化を図るようにしたものである。すなわち、プラズマガスを複数の導入口から導入して、これら各導入口に対応した複数の排出口に向けてプラズマ処理室内を流下させることにより、該プ

ラズマ処理室内の被処理物にプラズマ処理を施す方法であって、前記被処理物の被処理面のうちプラズマガスの流下方向に沿った表面を多く有する被処理面部分を処理するプラズマガスの量が、他の被処理面部分を処理するプラズマガスの量よりも多くなるように、プラズマガスの流量を調整するようにしたことを特徴とするものである。

（作 用）

上記構成により、被処理面各部における単位面積当たりの処理ガス量が均一化され、被処理面全体に均一なプラズマ処理が施されることとなる。

（発明の効果）

したがって本発明によれば、被処理物が複雑な被処理面形状を有するものであっても、均一なプラズマ処理を施すことが可能となり、処理時間が短縮されるため、サイクルタイムを短くすることができ、他工程との同期化を図ることも可能となり、ライン化が容易となる。また、後工程で塗装処理を施した場合には、均質な塗膜を形成させることが可能となる。

（実 施 例）

以下添付図面を参照して本発明の一実施例について詳述する。

第1図は、本実施例によるプラズマ処理方法に使用するプラズマ処理装置を示す側断面図である。

プラズマ処理室1は、円筒チャンバ2と、その両端部に開閉自在に設けられた入口側扉3および出口側扉4から構成されていて、プラズマ処理室1内には、被処理物たるワーク5がネットコンベヤ6に載置されている。円筒チャンバ2の上端部には、円筒チャンバ2の長手方向に沿って3基のプラズマ発生炉7が所定間隔を置いて配設されている。各プラズマ発生炉7は、プラズマ処理室1内にプラズマガスを導入する導入口たるシャワー管8、スリースタブチューナ9および電磁波発振器10を備えてなり、処理ガス供給源11から導入側流量調整弁12を通して供給される酸素等のガスをプラズマ化してシャワー管8からプラズマ処理室1内に導入するようになっている。

円筒チャンバ2の下端部には、上記プラズマ発

生炉7の各シャワー管8と対応して3箇所に排出口13が形成されている。これら各排出口13は、それぞれ各排出側流量調整弁14を介してメカニカルプースタポンプ15およびロータリポンプ16に連通していて、メカニカルプースタポンプ15にはバイパス弁17が介在するバイパス流路が併設されている。

プラズマ処理をワーク5に施す際には、プラズマ処理室1内は0.5Torr程度まで減圧されるが、20Torr程度になるまではバイパス弁17が開放されてロータリポンプ16のみにより排気がなされ、それ以上の減圧は、バイパス弁17を閉じてメカニカルプースタポンプ15およびロータリポンプ16を直結し、これら双方により行うようになっている。このときプラズマ処理室1内の気密性を維持するため、円筒チャンバ2と入口側扉3および出口側扉4との間には、それぞれシリコンゴムシール18が介装されている。

プラズマ処理室1内が所定の真空度まで減圧されると、各プラズマ発生炉7で生成されたプラズ

マガスが、各シャワー管8からプラズマ室1内に導入され、プラズマ室1内を各排出口13に向かって流下し、その際ワーク5に対するプラズマ処理がなされる。このとき、各シャワー管8から導入されたプラズマガスは、それぞれ最も流れやすい方向に流れて各排出口13から排出されることとなる。

したがって、被処理物が第1図に示すようなパンパ形状をしたワーク5であるときには、ワーク5の被処理面のうち、上面部5aのようにシャワー管8から排出口13へのプラズマガス流下方向に対して略直交する表面を有する被処理面部分は、プラズマガス処理がされやすく処理時間が短くて済むが、一方、左右の側面部5bのように、プラズマガスの流下方向に沿った表面を多く有する被処理面部分は短時間ではプラズマ処理がされにくい。このため、ワーク5の被処理面全体をプラズマ処理するには長時間を要することとなる。

そこで、本実施例によるプラズマ処理方法は、プラズマ処理室1内におけるプラズマガスの流量

分布を被処理物の形状に応じて調整するようにしたものである。具体的には、3基の各導入側流量調整弁12相互間、あるいは3基の各排出側流量調整弁14相互間における絞り弁の開度を調整することにより、各シャワー管8からのプラズマガス導入量あるいは各排出口13からのプラズマガス排出量の調整がなされ、これによりプラズマ処理室1内におけるプラズマガスの流量分布の調整がなされる。例えば、第1図に示すような形状のワーク5に対しては、3基の導入側流量調整弁12のうち、中央の調整弁12の絞り弁開度を半開とし、左右両側の調整弁12の絞り弁開度を全開とすることにより、ワーク5の被処理面のうち、プラズマガスの流下方向に沿った表面を多く有する左右の側面部5bを処理するプラズマガスの量を相対的に多くし、これにより被処理面各部におけるプラズマ処理の均一化を図ることができる。3基の排出側流量調整弁14による流量調整を行う場合にも、同様に中央の調整弁14の絞り弁開度を半開とし、左右両側の調整弁14の絞り弁開度を全開とすればよい。勿

論、導入側流量調整弁12および排出側流量調整弁14双方により流量調整を行うようにしてもよい。また、被処理物がパンパ形状をしていても、側面部の長さが短く、ワーク5の側面部5bのようにプラズマガスの流下方向に沿った表面を多く有するものでなければ、各導入側流量調整弁12あるいは各排出側流量調整弁14の絞り弁開度を同一とすることによりしてもよい。

第2図は、ワーク5に対するプラズマ処理の均一化を図るために、3基の導入側流量調整弁12の絞り弁開度を調整する制御機構を示す図である。

ワーク5は、コンベヤ19からネットコンベヤ6を経てコンベヤ20へ移送され、ネットコンベヤ6に載置された状態で上記プラズマ処理がなされるわけであるが、処理前のステーション、すなわちコンベヤ19に載置された状態において、ワーク形状認識手段(CCD)21により予めワーク5の被処理面の形状が認識されるようになっている。このワーク形状認識手段21からの出力信号に基づいてCPU22により各導入側流量調整弁12の絞り弁

開度の調整がなされることとなる。すなわち、ワーク5の被処理面各部の形状に応じたプラズマガスの流量調整を行うための出力信号が、CPU22から、各導入側流量調整弁12の絞り弁開度を変化させる各サーボモータ23に、各サーボアンプ24を経て入力され、このとき各角度検出器25によるフィードバック制御がなされて、各サーボモータ23は、それぞれ対応する導入側流量調整弁12を所定の絞り弁開度とするまで駆動されるようになっている。

上記のような制御機構を設けることにより、プラズマ処理の自動化、ライン化が可能となり、また多種類のワークを同一ライン上で処理することが可能となり、しかも他工程との同期化も容易となる。

第3図は、上記制御機構を排出側流量調整弁14に対して設けたものであって、その作用、効果は第2図の制御機構と同様である。

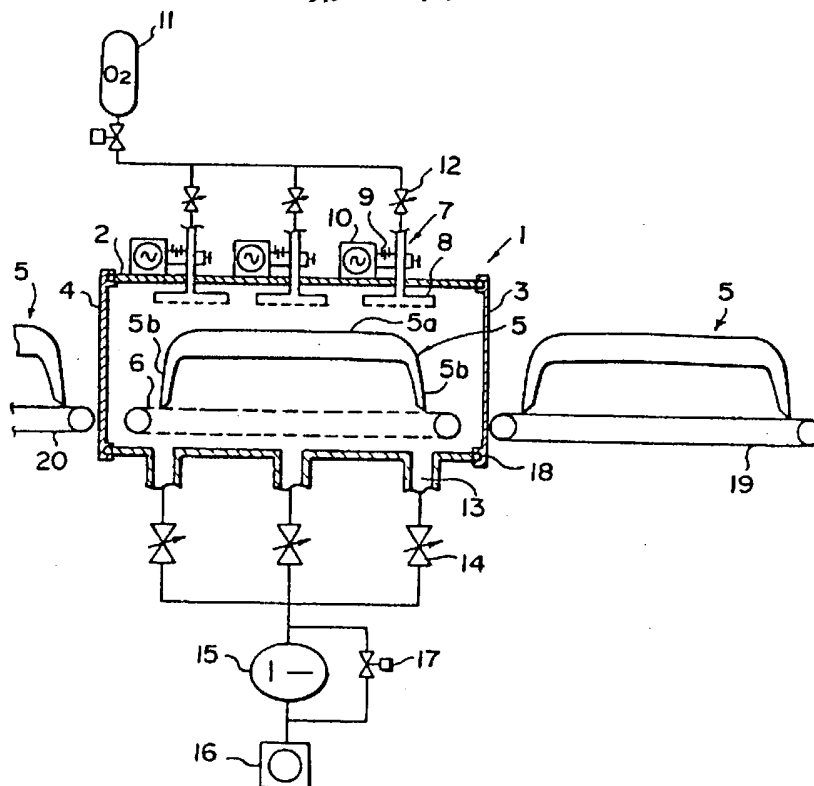
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明によるプラズマ処理方法に使用

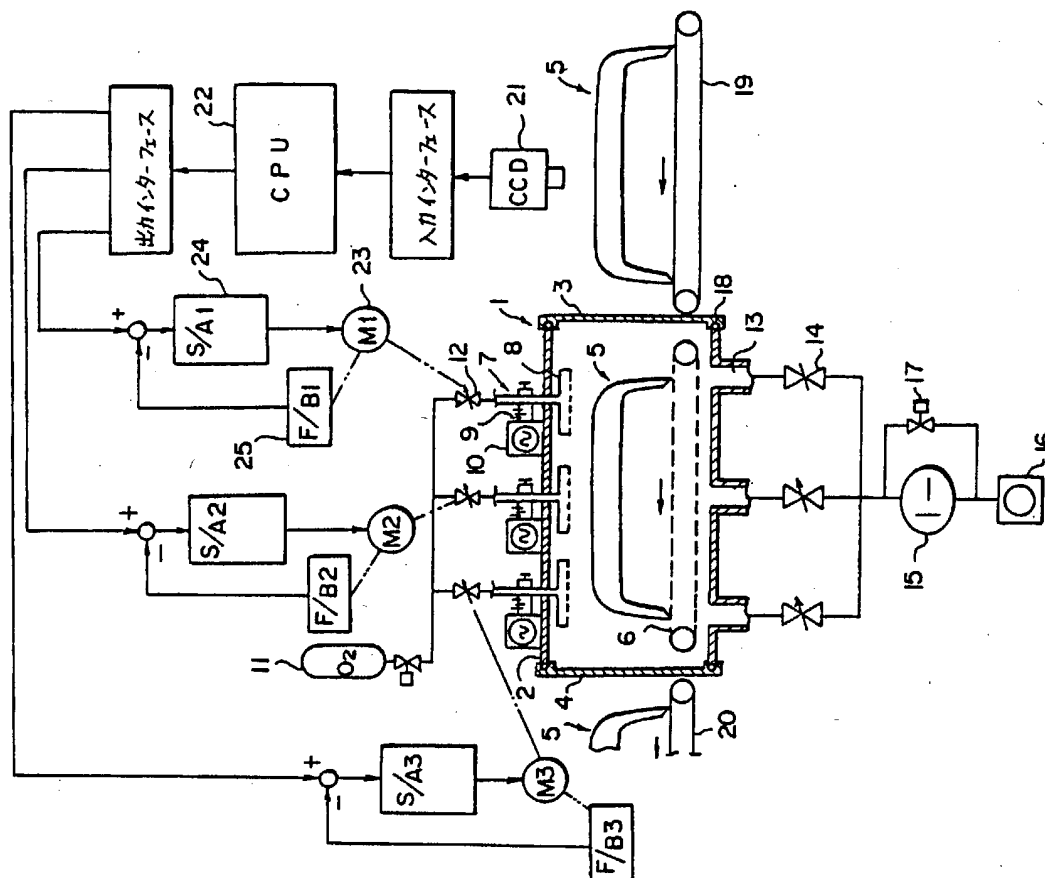
されるプラズマ処理装置の一例を示す側断面図、第2および3図は該プラズマ処理方法においてプラズマガスの流量調整を行うための流量制御機構を示す図である。

- |             |         |
|-------------|---------|
| 1…プラズマ処理室   | 5…ワーク   |
| 7…プラズマ発生炉   | 8…シャワー管 |
| 12…導入側流量調整弁 | 13…排出口  |
| 14…排出側流量調整弁 |         |

### 第1図



第 2 図



第 3 図

